

PAT-NO: JP410160968A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10160968 A  
TITLE: OPTICAL CONNECTOR  
PUBN-DATE: June 19, 1998

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
FUJIWARA, KUNIIHIKO  
MOMOTSU, HITOHIRO  
HAYASHI, YUKIO  
NOMURA, YOSHIKAZU

INT-CL (IPC): G02B006/36, G02B006/40

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low-cost optical connector which is small in the number of camponents, simple, and easy to assemble and makes operation for connecting optical fibers to each other and switching connections, etc., easy.

SOLUTION: This optical connector 20 is equipped with an internal housing 23 which is stored in an external housing 21 through an insertion opening 22 formed in the external housing 21 so that it can be put in and out of the external housing 21 and an energizing means 33 which gives an abutting force by applying the energizing force to a couple of mechanically transferrable(MT) type ferrules 35 and 35. Thus, the cost is lowered, the connection and switching operability of a ferrule 35 are improved, and the mounting density is increased.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the optical connector which has housing which is applied to an optical connector, especially enables the protection receipt of the ejection of a ferrule.

[0002]

[Description of the Prior Art] As an optical connector connected possible [ a change of optical fibers ], it is JISC, for example. The so-called MT form optical connector (Mechanically Transferable) which is enacted by the 5981st grade is offered. Drawing 4 shows an example of MT form optical connector. For a ferrule (optical connector plug) and 3, as for a guide pin and 5, a boot and 4 are [ the sign 1 in drawing / an optical fiber (tape core wire) and 2 / a guide pin hole and 6 ] clamp springs. This MT form optical connector has structure which carried out insertion immobilization in the optical fiber insertion hole 9 formed in the ferrule 2 made of resin which fabricated two or more nakedness fibers 7 exposed at the tip of an optical fiber 1 using precision metal mold. Opening of the optical fiber insertion hole 9 is carried out to the junction end face 8 compared with other ferrules 2, and said nakedness fiber 7 is positioned by the precision flat-tapped with this junction end face 8. The guide pin hole 5 has very precise relative position and parallelism to the optical fiber insertion hole 9, it is inserting it between the guide pin hole 5 of both the junction end face 8 that the ferrule 2 of a pair made counter, and 5, as it builds over the metal guide pin 4 which has a precise cylinder side face, and nakedness fiber 7 comrades exposed to the junction end face 8 of both the ferrules 2 are positioned by the precision. And if the clamp spring 6 is inserted in between the back end sides 10 of both the ferrules 2 after making junction end-face 8 comrades of both the ferrules 2 contact, the pressure-welding condition between the junction end faces 8 will be maintained according to the spring force of this clamp spring 6, and connection loss of a request between the compared nakedness fibers 7 will be secured to stability.

[0003] By the way, since said MT form optical connector needed the fixture of dedication for attachment and detachment of the clamp spring 6, the dissatisfaction is in workability and development of the optical connector which can work connection, a connection change, etc. simple was called for.

Moreover, in order to prevent that a ferrule 2 becomes unreserved, safeguards, such as a cap, needed to be prepared and there was dissatisfaction that treatment was troublesome.

[0004] In view of said problem, the so-called MPO connector (optical connector of the structure which contained inside housing the optical connector ferrule enacted by JIS C 5981 grade) is offered in recent years. Drawing 5 and drawing 6 show said MPO connector 11. In drawing 6, this MPO connector 11 carries out interior support of the pink lamp 12 which clamps the guide pin 4 which made the back end section ( drawing 6 right-hand side) of the ferrule 2 of MT form optical connector, and this ferrule 2 project at the tubed housing 13, carries out interior support of the back end section of this housing 13 at the tubed coupling 14, and has the composition of having compared in coupling 14 and having held the spring 15 for force generating. If it is in the tip location of the MPO connector 11, without housing 13 following to a ferrule 2 when it is ahead energized with the spring 16 for housing with which the ferrule 2 is movable in a direction in the inside of housing 13 with housing approximately ( drawing 6 right and

left), and housing 13 was installed separately and a ferrule 2 is stuffed into the method of the back of the MPO connector 11, the ferrule 2 whole will enter into the housing 13 inside, and it will be protected. Housing 13 is that engagement projection 13a which protruded on the side face engages with housing by the side of the receptacle of optical connector adapter 17 grade possible [ engaging and releasing ], and maintains the plug condition of the MPO connector 11 inserted in housing by the side of this receptacle. [0005] According to said MPO connector 11, connection, a connection change, etc. of optical fiber 1 comrades can be performed simple only by carrying out insert and remove to housing by the side of a receptacle. Moreover, since it has structure which carries out hold protection of the ferrule 2 into housing 13, there is no need of providing the safeguard of a ferrule 2 separately.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, since the above MPO connectors 11 had many components mark and its configuration was complicated, they required time and effort for the assembly, and they had the dissatisfaction that cost was also high. Moreover, since it became quite large-sized compared with MT form optical connector shown in drawing 4 , it is unsuitable for mounting in high density at equipment, and the limitation was in improvement in packaging density. Moreover, since an adapter 17 became deep when the adapter 17 of dedication is mounted in equipment, there was dissatisfaction that cleaning of the junction end face 8 of a ferrule 2 took time and effort. Moreover, by housing 13 or the optical connector adapter 17, by the ejection of the incorporated ferrule 2, and receipt, since there were many activity man days, by the activity of exchange of a ferrule 2 etc., there was dissatisfaction to which working hours become long. For this reason, it did not result in fundamental solution of the trouble which said MT form optical connector has in this MPO connector 11.

[0007] This invention was made in view of the above-mentioned technical problem, its configuration is simple few, it is easy an assembly, and components mark aim it at offering the optical connector of the low cost which can moreover work connection, a connection change, etc. of optical fibers simple.

[0008]

[Means for Solving the Problem] Internal housing of the shape of a tray which contains the ferrule compares an optical fiber with tubed external housing in order that this invention may solve said technical problem, and make termination of the connection of possible inside, and is contained by said external housing possible [ insert and remove ], An energization means to compare among the ferrules contained in internal housing in the state of comparison connection, and to give the force is provided. Opening of the insert-and-remove opening for carrying out the insert and remove of the internal housing to external housing is carried out to the direction end section of a medial-axis line of external housing. Opening of the optical fiber insertion opening for inserting in an optical fiber within and without external housing is carried out to the direction other end of a medial-axis line of external housing. Migration to the method of insert-and-remove disclosure of this internal housing is regulated by engaging and releasing internal housing. Free passage opening which formed a stopper means to grant a permission in the internal housing receipt field or insert-and-remove opening in external housing, and optical fiber insertion opening was made to face, and carried out opening to internal housing is minded. The optical connector characterized by energizing the energization means which took reaction force in external housing in the direction of insert-and-remove opening in contact with the ferrule in this internal housing was made into the solution means of said technical problem. As for external housing and internal housing, it is desirable that they are the components by which integrity shaping was carried out with resin etc., respectively. Components mark decrease by this and low-cost-izing and improvement in manufacture efficiency are attained. Internal housing needs to make the pair of the ferrule of a connection condition the configuration contained more than a pair. External housing needs to have the internal housing receipt field which can contain internal housing which contained the ferrule, and adoption of various configurations, such as the shape of an rectangular pipe, is possible for it. For example, JIS C As for external housing which contains the so-called MT form optical connector (Mechanically Transferable) enacted by the 5981st grade, it is desirable to make it the shape of an rectangular pipe. Moreover, if external housing and an internal housing configuration are changed

suitably, it will be JIS, for example. C Various ferrules, such as the so-called ferrule of SC form optical connector enacted by the 5973rd grade, can be contained. a stopper -- a means -- \*\*\*\*\* -- the interior -- housing -- receipt -- a field -- or -- insert and remove -- opening -- having formed -- elasticity -- a pawl -- a protrusion -- a dimension -- being small -- small -- a projection -- the interior -- housing -- receipt -- a field -- inside -- frequent appearance -- free -- having prepared -- moving part -- material -- the exterior -- housing -- a hoop direction -- a dimension -- expanding and contracting -- making -- the interior -- housing -- receipt -- a field -- inside -- the interior -- housing -- a clamp -- a clamp -- discharge -- carrying out -- structure -- the interior -- housing -- having formed -- a projected part -- or -- a crevice -- engaging and releasing -- possible -- be engaged -- a crevice -- or -- a projected part -- etc. etc. -- various kinds -- a configuration -- adoption -- being possible . Since each these stopper means is external housing made of resin, and really acquired by shaping, components mark do not increase. As an energization means, adoption of the high material of the elasticity of rubber besides springs, such as a coil spring and a flat spring, etc. is possible.

[0009] The configuration which optical fiber insertion opening and insertion opening were made to open for free passage the slit which can pass the optical fiber pulled out from the ferrule along with the medial-axis line of this external housing, carried out opening, and enabled migration of said optical fiber to external housing inside and outside is also employable as the bottom plate of this external housing with which internal housing contained in external housing as indicated to claim 2 by this invention is laid, and the peripheral wall which counters. The configuration of a slit which can pass an optical fiber anywhere is desirable covering an overall length. Thereby, an optical fiber can be freely moved to the inside and outside of external housing, and receipt of the ferrule to external housing inside and outside and the workability of ejection improve.

[0010]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of the optical connector of this invention is explained with reference to drawing 3 from drawing 1 below. The sign 20 in drawing 1 is equipped with an energization means 33 (coil spring) make the energization force act on the ferrules 35 and 35 (MT form optical connector ferrule) of the pair which was an optical connector, compared, connected with the external rectangular pipe-like housing 21 and the internal housing 23 contained possible [ receipts and payments from the inside and outside of external housing 21 ] with the insert-and-remove opening 22 which carried out opening to this external housing 21, and was contained in the internal housing 23, compares, and give the force. In addition, the ferrule 35 has the same composition as the ferrule 2 shown in drawing 4 .

[0011] The external housing 21 consists of light weights, such as plastics, and easy resin of shaping, and the whole is really fabricated. Opening of said insert-and-remove opening 22 is carried out to the direction end section 24 of a medial-axis line of the external housing 21, and opening of the optical fiber insertion opening 27 for inserting in an optical fiber 26 within and without the external housing 21 is carried out to this insert-and-remove opening 22 and the direction other end 25 of a medial-axis line which counters. Furthermore, opening of the slit 29 penetrated along the direction of a medial-axis line of this external housing 21 is carried out to the peripheral wall 28 of the external housing 21. A slit 29 is open for free passage to the insert-and-remove opening 22 and the optical fiber insertion opening 27, and, moreover, has the aperture width which can pass an optical fiber 26 covering the overall length. The slit 29 and the peripheral wall 28 which counters form the flat bottom plate 30 in which the internal housing 23 contained in the external housing 21 is laid. The external housing 21 is arranged with the sense from which a bottom plate 30 serves as the bottom and a slit 29 serves as the bottom. In addition, although optical fibers 26 are four alignments or 8 alignment optical fiber tape core wire in the gestalt of this operation, adoption of the various optical fibers of multi-core or a single alignment is possible for them. Moreover, the aperture width of a slit 29 is adjusted according to the appearance of an optical fiber 26.

[0012] The convex wall-like stopper means 31 is protruded on the insert-and-remove opening 22 from the bottom plate 30 side. This stopper means 31 engages with the internal housing 23 contained in the external housing 21, and regulates migration to the method of the outside of the insert-and-remove

opening 22 of this internal housing 23. By the insert-and-remove opening 22, engagement for the stopper means 31 can be avoided by moving the internal housing 23 in the slit 29 direction, and, thereby, the insert and remove of the internal housing 23 to external housing 21 inside and outside become possible. In addition, if the stopper means 31 is a configuration which regulates that the internal housing 23 contained to internal housing receipt field 21a in the external housing 21 moves to the method of the outside of the insert-and-remove opening 22, it will not be limited to a convex wall, adoption of various configurations is possible and the installation location is not limited to the insert-and-remove opening 22, either. The optical fiber insertion opening 27 is the shape of a slit which is open for free passage with said slit 29, and reaches near the bottom plate 30. On both sides of the optical fiber insertion opening 27, the bearing pressure wall 32 for securing the reaction force of the energization means 33 is set up.

[0013] As shown in drawing 2, said energization means 33 is infixed between the ferrule 35 in the internal housing 23 contained in the external housing 21 through the free passage opening 34 which carried out opening to the internal housing 23, and the bearing pressure wall 32, and gives the energization force of insert-and-remove opening 22 direction to a ferrule 35. In addition, in drawing 1 and drawing 2, although the energization means 33 is inserted in the optical fiber 26 pulled out from the ferrule 35, it cannot be limited to this, for example, opposite arrangement of the pair can be carried out at the both sides of an optical fiber 26, and the configuration made to contact a ferrule 35 on both sides of a boot 36 which keep back an optical fiber 26 in a ferrule 35 can also be adopted.

[0014] As shown in drawing 1, the internal housing 23 is a \*\*\*\*\* length tray-like, and the whole is really fabricated from the easy resin of shaping of plastics etc. As shown in drawing 2, the plane view configuration of the internal housing 23 is mostly in agreement with the ferrules 35 and 35 of a pair which compared and connected. As shown in drawing 1 R> 1, opening of the free passage opening 34 is carried out to the longitudinal direction end section of the internal housing 23, and opening of the optical fiber opening 37 in which an optical fiber 26 is inserted is carried out to the other end. The free passage opening 34 functions also as optical fiber opening. The internal housing 23 turns the free passage opening 34 to the bearing pressure wall 32 side, turns the optical fiber opening 37 to the method of the outside of the insert-and-remove opening 22, and is contained in the external housing 21.

[0015] As shown in drawing 3, in the internal housing 23, the ferrule receipt slots 38 and 39 which contain a ferrule 35 possible [ ejection ], respectively are formed. These ferrules receipt slots 38 and 39 are continuing within the internal housing 23. One ferrule receipt slot 38 is a configuration which is mostly in agreement with a ferrule 35, and is open for free passage with the optical fiber opening 34. The ferrule receipt slot 39 on another side is a configuration which has the path clearance 40 which permits the attitude of a ferrule 35 to one ferrule receipt slot 38, and is open for free passage with the free passage opening 34. The knob 42 for carrying out the insert and remove of the internal housing 23 within and without external housing 21 with the insert-and-remove opening 22 is protruded on the side-attachment-wall section 41 near the optical fiber opening 37. As shown in drawing 2 and drawing 3, when this knob 42 contains the internal housing 23 in the external housing 21, it has a dimension which projects in a way outside the insert-and-remove opening 22. In addition, a knob 42 can also be considered as the configuration which does not project from the insert-and-remove opening 22, and the miniaturization of an optical connector 20 is attained in this case. Moreover, as a configuration for carrying out insert-and-remove actuation of the internal housing 23 with the insert-and-remove opening 22, it is also possible except knob 42 to adopt the crevice which engages with the fixture inserted from the outside of the insert-and-remove opening 22.

[0016] According to this optical connector 20, as shown in drawing 3, it can assemble simple by containing the internal housing 23 in the external housing 21, and it can contain to stability, without exposing the ferrule 35 of the pair contained in the internal housing 23 in the state of comparison connection. Moreover, re-receipt of the ferrule 35 which only pulls out the internal housing 23 from the insert-and-remove opening 22, could take out the ferrule 35 simple, and was moreover taken out is also easy. In order to contain the ferrules 35 and 35 of the pair of a connection condition in an optical connector 20, as shown in drawing 1, ferrules 35 and 35 are contained in the internal housing 23 out of

the external housing 21, and from the insert-and-remove opening 22, the internal housing 23 is inserted into the external housing 21, and is contained. The optical fiber 26 pulled out from the ferrule 35 contained into the ferrule receipt slot 39 by the side of the free passage opening 34 can be contained simple in the external housing 21 by passing a slit 29 also after comparison connection of a ferrule 35 and 35 comrades out of the external housing 21. Thereby, this optical connector 20 can be assembled at optical fiber 26 tip, and can contain the ferrule 35 of ending simple, and its assembly workability improves compared with the conventional MPO connector etc. The optical fiber 26 pulled out from the ferrule 35 contained into the ferrule receipt slot 38 by the side of the optical fiber opening 37 is inserted in the optical fiber opening 37 and the insert-and-remove opening 22. The insert-and-remove opening 22 functions also as optical fiber insertion opening. In addition, the coil spring 33 is beforehand inserted in the optical fiber 26, and is contained in the external housing 21 in one with a ferrule 35 by the activity which inserts the internal housing 23 in the external housing 21. It is desirable to blockade a slit 29 after the assembly of an optical connector 20 with covering which can be detached and attached freely, and to prevent invasion of dust etc.

[0017] Since it acts in the state of the assembly shown in drawing 2 and drawing 3 as the ferrule 35 of the pair which the energization force of the energization means 33 contained in the internal housing 23, and comparison force between 35, the target connection loss is certainly securable between the optical fiber 26 connected by comparison of both the ferrules 35 and 26. In addition, the energization force of the energization means 33 is that the ferrule 35 which migration to the method of the outside of the insert-and-remove opening 22 of the internal housing 23 was regulated with the stopper means 31, and was contained into one ferrule receipt slot 38 is pressed by the side-attachment-wall section 41 which attends this ferrule receipt slot 38, and it acts as a ferrule 35 and comparison force between 35. Moreover, the stopper means 31 regulates migration to the method of the outside of the insert-and-remove opening 22 of the internal housing 23, unless engagement in the internal housing 23 is canceled, and it functions as a bearing pressure wall which pays the energization force of acting on the internal housing 23.

[0018] In order to take out the ferrule 35 contained in the optical connector 20, as a knob 42 is operated manually and the stopper means 31 is made to be overcome, the internal housing 23 is pulled out from internal housing receipt field 21a to the method of outside, and a ferrule 35 is taken out from the ferrule receipt slots 38 and 39 (actuation of the drawing 3 Nakaya mark). Under the present circumstances, since the internal housing 23 is extruded by the energization force of the energization means 33 by the method of the outside of the insert-and-remove opening 22 at the same time the internal housing 23 overcomes the stopper means 31, the internal housing 23 can be easily pulled out from the insert-and-remove opening 22. Since migration becomes free by taking out an optical fiber 26 to the exterior of the external housing 21 through a slit 29, thereby, workability of the ferrule 35 taken out from the ferrule receipt slot 39 by the side of the free passage opening 34, such as a connection change with a transfer device and a move to another optical connector, improves.

[0019] As for this optical connector 20, receipt of only the ferrule 35 of one side before connection can also carry out the protection receipt of this ferrule 35 at stability. That is, if the internal housing 23 which contained the ferrule 35 only into the ferrule receipt slot 39 by the side of the free passage opening 34 is contained in the external housing 21, this ferrule 35 will be forced on the internal convex wall 43 projected in the internal housing 23 by the energization force of the energization means 33, and will be held in an orientation. Since the energization force of the energization means 33 is transmitted to the internal housing 23 from the internal convex wall 43 at this time, it is contained by stability, without the internal housing's 23 also being pushed against the stopper means 31 by the energization force, and moving within internal housing receipt field 21a according to it. Therefore, even if vibration is added to an optical connector 20, said ferrule 35 is contained by stability in the orientation in the external housing 21, and does not have a fear of getting damaged by contact in the inside-and-outside housing 21 and 23 etc. in the optical connector 20 interior. On the other hand, if the internal housing 23 which contained the ferrule 35 into the ferrule receipt slot 38 by the side of the optical fiber opening 37 is contained in the external housing 21, ferrule receipt slot 38 the very thing can regulate migration of a ferrule 35, and

can contain a ferrule 35 to stability. If the dummy components formed in the ferrule receipt slot 39 by the side of the free passage opening 34 at the configuration equivalent to a ferrule 35 are inserted at this time, since migration of the internal housing 23 within the external housing 21 is controllable using the energization force of the energization means 33, the same effectiveness as the case where a ferrule 35 is contained only into the ferrule receipt slot 39 by the side of the free passage opening 34 is acquired.

[0020] Said optical connector 20 is assembled, is easy to decompose and can work connection, a connection change, etc. of optical fiber 26 comrades simple while being able to carry out [ low cost ]-izing of the components mark few, since it is the configuration which maintains and contains the comparison connection condition of ferrules 35 and 35 with the external housing 21, the internal housing 23, and three components of the energization means 33. That an assembly and decomposition are easy improves workability, such as cleaning of a ferrule 35. Moreover, a miniaturization is easy, and since two or more external housing 21 is [ that there is no clearance in all directions ] connectable if peripheral-wall 28 comrades are moreover made to contact, packaging density can be improved sharply. Moreover, if an optical connector 20 is mounted in the equipment which has the extra length sections, such as an extra length case, it can improve workability, such as connection of optical fiber 26 comrades of equipment inside and outside, and a connection change. In this case, external housing 21 is mounted in equipment, using an equipment outside and optical fiber insertion opening 27 as the equipment inside for the insert-and-remove opening 22.

[0021] In addition, the configuration of the external housing 21 or the internal housing 23 etc. is not limited to the gestalt of this operation, and it does not have that various configurations can be adopted also until it says.

[0022]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the optical connector according to claim 1, tubed external housing, Internal housing of the shape of a tray which contains the ferrule compares an optical fiber and make termination of the connection of possible inside, and is contained by said external housing possible [ insert and remove ], Free passage opening which possessed an energization means to have compared among the ferrules contained in internal housing in the state of comparison connection, and to give the force, and optical fiber insertion opening of external housing was made to face, and carried out opening to internal housing is minded. The following outstanding effectiveness is done so by having arranged the energization means which took reaction force in external housing in the free passage condition within and without [ this ] internal housing, and having considered the ferrule in internal housing as the configuration energized in said optical fiber insertion opening and the direction of insert-and-remove opening which counters.

(1) It can form very small, and can mount in a need part easily suitably, and versatility is high.

Moreover, when an a large number set is carried out, compared with the optical connector of elegance, packaging density can be improved conventionally.

(2) Only by taking internal housing in and out to external housing, a ferrule can be contained and taken out, and can be made simple, workability, such as connection of optical fibers in which termination was carried out by the ferrule, and a connection change, improves, and working hours are shortened.

(3) A ferrule can be contained as it is, without installing the components for immobilization separately.

(4) Since there are few components mark and structure is simple, it is advantageous to manufacture and can low-cost-ize.

[0023] The following outstanding effectiveness is done so by according to the optical connector according to claim 2, having made optical fiber insertion opening and insertion opening open for free passage the slit which can pass the optical fiber pulled out from the ferrule along with the medial-axis line of this external housing to the bottom plate of this external housing with which internal housing contained in external housing is laid, and the peripheral wall which counters, having carried out opening to it, and having enabled migration of said optical fiber to external housing inside and outside.

(5) An optical connector can be assembled at a tip, optical fiber insertion opening and insert-and-remove opening can be made to open the optical fiber of ending for free passage by passing a slit, and the workability of the assembly of an optical connector improves.

(6) Since migration of this ferrule becomes free by taking out a ferrule from the inside of an optical connector, passing a slit and taking out the optical fiber concerning this ferrule further, activities, such as connection of the ferrules in the outside of external housing, a connection change, and a move of the ferrule to other optical connectors, become easy.

---

[Translation done.]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-160968

(43) 公開日 平成10年(1998) 6月19日

(51) Int.Cl.<sup>9</sup>

G 0 2 B 6/36

6/40

識別記号

F I

G 0 2 B 6/36

6/40

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平8-324441

(22) 出願日 平成 8 年(1996)12月 4 日

(71) 出願人 000005186

株式会社フジクラ

東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号

(72) 発明者 藤原 邦彦

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉工場内

(72) 発明者 百津 仁博

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉工場内

(72) 発明者 林 幸生

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉工場内

(74) 代理人 弁理士 志賀 正武

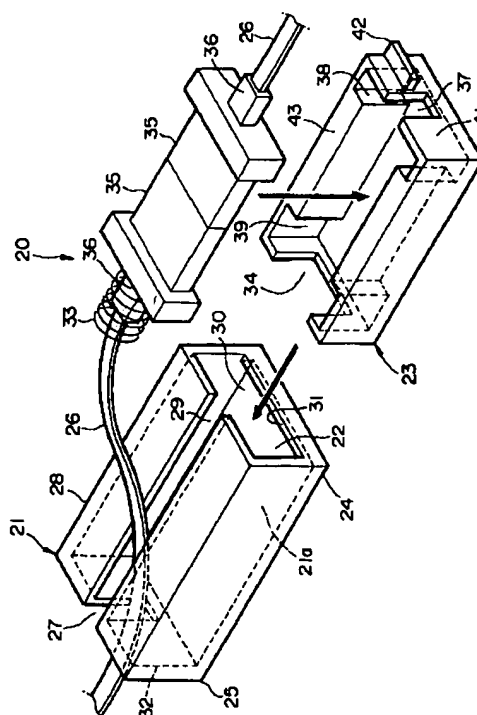
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光コネクタ

(57) 【要約】

【課題】 MPOコネクタ等の従来品では、部品点数が多く、組み立てやハウジングのからのフェルールの取り出し等の作業に時間がかかる。

【解決手段】 筒状の外部ハウジング21と、外部ハウジング21に開口した挿抜口22にて外部ハウジング21内外に出し入れ可能に収納される内部ハウジング23と、突き合わせ接続して内部ハウジング23に収納した一対のMT形フェルール35、35に付勢力を作用させて突き合わせ力を付与する付勢手段33を備える光コネクタ20を提供し、低コスト化、フェルール35の接続、切替作業性の向上、実装密度の向上等を実現する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 筒状の外部ハウジング(21)と、光ファイバ(26)を突き合わせ接続可能に成端するフェルール(35)を内側に収納し前記外部ハウジングに挿抜可能に収納されるトレー状の内部ハウジング(23)と、突き合わせ接続状態で内部ハウジング内に収納したフェルール同士間に突き合わせ力を付与する付勢手段(33)とを具備し、

外部ハウジングに内部ハウジングを挿抜するための挿抜口(22)を外部ハウジングの中心軸線方向一端部(24)に開口し、外部ハウジングの内外に光ファイバを挿通するための光ファイバ挿通口(27)を外部ハウジングの中心軸線方向他端部(25)に開口し、内部ハウジングと係脱することにより該内部ハウジングの挿抜口外方への移動を規制、許可するストッパ手段(31)を外部ハウジング内の内部ハウジング収納領域(21a)あるいは挿抜口に設け、光ファイバ挿通口に臨ませて内部ハウジングに開口した連通口(34)を介して、外部ハウジングに反力をとった付勢手段を該内部ハウジング内のフェルールに当接して挿抜口方向に付勢することを特徴とする光コネクタ(20)。

【請求項2】 外部ハウジング内に収納した内部ハウジングが載置される該外部ハウジングの底板(30)と対向する外周壁(28)に、フェルールから引き出された光ファイバが通過可能なスリット(29)を該外部ハウジングの中心軸線に沿って光ファイバ挿通口と挿通口とに連通させて開口し、外部ハウジング内外への前記光ファイバの移動を可能にしたことを特徴とする請求項1記載の光コネクタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光コネクタに係り、特にフェルールを取り出し可能に保護収納するハウジングを有する光コネクタに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】光ファイバ同士を切替可能に接続する光コネクタとしては、例えば、JISC 5981等に制定されるような、いわゆるMT形光コネクタ(Mechanically Transferable)が提供されている。図4は、MT形光コネクタの一例を示す。図中符号1は光ファイバ(テープ心線)、2はフェルール(光コネクタブラグ)、3はブーツ、4はガイドピン、5はガイドピン穴、6はクランプスプリングである。このMT形光コネクタは、光ファイバ1の先端に露出させた複数本の裸ファイバ7を、精密金型を用いて成形した樹脂製フェルール2に形成した光ファイバ挿入穴9に挿入固定した構造になっている。光ファイバ挿入穴9は他のフェルール2と突き合わされる接合端面8に開口し、前記裸ファイバ7は該接合端面8と面一に精密に位置決めされている。ガイドピン

穴5は光ファイバ挿入穴9に対する相対位置および平行度が極めて精密であり、精密な円筒側面を有する金属製ガイドピン4を一对のフェルール2の対向させた両接合端面8のガイドピン穴5、5間に架け渡すようにして挿入することで、両フェルール2の接合端面8に露出する裸ファイバ7同士が精密に位置決めされる。そして、両フェルール2の接合端面8同士を当接させた後、両フェルール2の後端面10間にクランプスプリング6を嵌込むと、該クランプスプリング6のバネ力によって接合端面8間の圧接状態が維持され、突き合わせられた裸ファイバ7間に所望の接続損失が安定に確保されるようになっている。

【0003】ところで、前記MT形光コネクタは、クランプスプリング6の着脱に専用の治具を必要とするため、作業性に不満があり、接続や接続切替等の作業を簡便に行うことができる光コネクタの開発が求められていた。また、フェルール2がむき出しになることを防止するために、キャップ等の保護手段を設ける必要があり、扱いが面倒であるといった不満があった。

【0004】前記問題に鑑みて、近年では、いわゆるMPOコネクタ(JISC 5981等に制定される光コネクタフェルールをハウジング内部に収納した構造の光コネクタ)が提供されている。図5および図6は前記MPOコネクタ11を示す。図6において、このMPOコネクタ11は、MT形光コネクタのフェルール2および該フェルール2の後端部(図6右側)に突出させたガイドピン4をクランプするピンクランプ12を筒状のハウジング13に内装支持し、該ハウジング13の後端部を筒状のカップリング14に内装支持し、カップリング14内に突き合わせ力発生用のスプリング15を収容した構成になっている。フェルール2はハウジング13内を前後(図6左右)方向に移動可能であり、ハウジング13は別途設置されたハウジング用スプリング16によって前方に付勢されており、フェルール2がMPOコネクタ11の奥方に押し込まれた際にハウジング13がフェルール2に従動せずにMPOコネクタ11の先端位置にあれば、ハウジング13内側にフェルール2全体が入り込んで保護される。ハウジング13は側面に突設した係合突起13aが光コネクタアダプタ17等の受け側のハウジングと係脱可能に係合することで、該受け側のハウジングに差し込んだMPOコネクタ11の差し込み状態を維持する。

【0005】前記MPOコネクタ11によれば、受け側のハウジングに対して挿抜するだけで、光ファイバ1同士の接続や接続切替等を簡便に行うことができる。また、フェルール2をハウジング13内に収容保護する構造になっているので、フェルール2の保護手段を別途講じる必要が無い。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記のよう

なMPOコネクタ11は、部品点数が多く構成が複雑であるため組み立てに手間がかかり、コストも高いといった不満があった。また、図4に示すMT形光コネクタに比べてかなり大型になるので、装置に高密度に実装するには不向きであり、実装密度の向上に限界があった。また、専用のアダプタ17を装置に実装した場合、アダプタ17が深くなるため、フェルール2の接合端面8の清掃に手間がかかるといった不満があった。また、ハウジング13や光コネクタアダプタ17では、組み込んだフェルール2の取り出し、再収納では作業工数が多いた

【0007】本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、部品点数が少なく構成が単純で組み立てが容易であり、しかも光ファイバ同士の接続や接続切替等の作業を簡便に行うことができる低コストの光コネクタを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するため、筒状の外部ハウジングと、光ファイバを突き合わせ接続可能に成端するフェルールを内側に収納し前記外部ハウジングに挿抜可能に収納されるトレイ状の内部ハウジングと、突き合わせ接続状態で内部ハウジング内に収納したフェルール同士間に突き合わせ力を付与する付勢手段とを具備し、外部ハウジングに内部ハウジングを挿抜するための挿抜口を外部ハウジングの中心軸線方向一端部に開口し、外部ハウジングの内外に光ファイバを挿通するための光ファイバ挿通口を外部ハウジングの中心軸線方向他端部に開口し、内部ハウジングと係脱することにより該内部ハウジングの挿抜口外方への移動を規制、許可するストッパ手段を外部ハウジング内の内部ハウジング収納領域あるいは挿抜口に設け、光ファイバ挿通口に臨ませて内部ハウジングに開口した連通口を介して、外部ハウジングに反力をとった付勢手段を該内部ハウジング内のフェルールに当接して挿抜口方向に付勢したことを特徴とする光コネクタを前記課題の解決手段とした。外部ハウジングおよび内部ハウジングは、それぞれ樹脂等により一体性成形された部品であることが好ましい。これにより部品点数が減少して低コスト化や製造能率の向上が可能になる。内部ハウジングは接続状態のフェルールの対を一对以上収納する形状にする必要がある。外部ハウジングは、フェルールを収納した内部ハウジングを収納可能な内部ハウジング収納領域を有する必要があり、角筒状等の各種形状の採用が可能である。例えばJIS C 5981等に制定されるいわゆるMT形光コネクタ(Mechanically Transferable)を収納する外部ハウジングは角筒状にすることが好ましい。また、外部ハウジングや内部ハウジング形状を適宜

変更すれば、例えば、JIS C 5973等に制定されるいわゆるSC形光コネクタのフェルール等の各種フェルールを収納することができる。ストッパ手段としては、内部ハウジング収納領域あるいは挿抜口に形成した弾性爪や突出寸法の小さい小突起、内部ハウジング収納領域内に出没自在に設けた可動部材、外部ハウジングの周方向寸法を伸縮させて内部ハウジング収納領域内の内部ハウジングをクランプ、クランプ解除する構造、内部ハウジングに形成した突部または凹部と係脱可能に係合する凹部または突部等、各種構成の採用が可能である。これらストッパ手段はいずれも樹脂製の外部ハウジングと一体成形により得られるので、部品点数が増加しない。付勢手段としては、コイルスプリングや板バネ等のバネ類の他、ゴム等の伸縮性の高い素材などの採用が可能である。

【0009】本発明では、請求項2に記載したように、外部ハウジング内に収納した内部ハウジングが載置される該外部ハウジングの底板と対向する外周壁に、フェルールから引き出された光ファイバが通過可能なスリットを該外部ハウジングの中心軸線に沿って光ファイバ挿通口と挿通口とに連通させて開口し、外部ハウジング内外への前記光ファイバの移動を可能にした構成も採用可能である。スリットは、全長にわたって、どこでも光ファイバの通過が可能である形状が好ましい。これにより、外部ハウジング内外へ光ファイバを自由に移動することができ、外部ハウジング内外へのフェルールの収納、取り出しの作業性が向上する。

【0010】

【発明の実施の形態】以下本発明の光コネクタの実施の形態を図1から図3を参照して説明する。図1中符号20は光コネクタであり、角筒状の外部ハウジング21と、該外部ハウジング21に開口した挿抜口22にて外部ハウジング21内外に出し入れ可能に収納される内部ハウジング23と、突き合わせ接続して内部ハウジング23に収納した一对のフェルール35、35(MT形光コネクタフェルール)に付勢力を作用させて突き合わせ力を付与する付勢手段33(コイルスプリング)とを備えている。なお、フェルール35は、図4に示したフェルール2と同様の構成になっている。

【0011】外部ハウジング21はプラスチック等の軽量かつ成形の容易な樹脂からなり、全体が一体成形されている。外部ハウジング21の中心軸線方向一端部24には前記挿抜口22を開口し、該挿抜口22と対向する中心軸線方向他端部25には外部ハウジング21の内外に光ファイバ26を挿通するための光ファイバ挿通口27を開口している。さらに、外部ハウジング21の外周壁28には、該外部ハウジング21の中心軸線方向に沿って貫通するスリット29を開口している。スリット29は、挿抜口22と光ファイバ挿通口27とに連通し、しかも、その全長にわたって光ファイバ26が通過可能

な開口幅を有している。スリット29と対向する外周壁28は、外部ハウジング21内に収納した内部ハウジング23が載置される平坦な底板30を形成している。外部ハウジング21は、底板30が下側、スリット29が上側となる向きで配置される。なお、光ファイバ26は、本実施の形態においては4心または8心光ファイバテープ心線であるが、多心あるいは単心の各種光ファイバの採用が可能である。また、スリット29の開口幅は光ファイバ26の外形に合わせて調整される。

【0012】挿抜口22には突壁状のストッパ手段31を底板30側から突設している。このストッパ手段31は、外部ハウジング21内に収納した内部ハウジング23と係合して該内部ハウジング23の挿抜口22外方への移動を規制するものである。挿抜口22では、内部ハウジング23をスリット29方向に移動させることでストッパ手段31との係合を回避することができ、これにより外部ハウジング21内外への内部ハウジング23の挿抜が可能になる。なお、ストッパ手段31は外部ハウジング21内の内部ハウジング収納領域21aに収納した内部ハウジング23が挿抜口22外方に移動することを規制する構成であれば突壁に限定されず、各種構成の採用が可能であり、その設置位置も挿抜口22に限定されない。光ファイバ挿通口27は前記スリット29と連通して底板30の近傍に到達するスリット状になっている。光ファイバ挿通口27の両側には、付勢手段33の反力を確保するための支圧壁32を立設している。

【0013】図2に示すように、前記付勢手段33は、内部ハウジング23に開口した連通口34を介して外部ハウジング21内に収納した内部ハウジング23内のフェルール35と支圧壁32との間に介装されて、フェルール35に挿抜口22方向の付勢力を付与する。なお、図1および図2において、付勢手段33はフェルール35から引き出された光ファイバ26に挿通しているが、これに限定されず、例えば、光ファイバ26の両側に一对を対向配置して、フェルール35において光ファイバ26を引き留めるブーツ36の両側でフェルール35に当接させる構成も採用可能である。

【0014】図1に示すように、内部ハウジング23は外観細長トレイ状であり、プラスチック等の成形の容易な樹脂から全体が一体成形される。図2に示すように、内部ハウジング23の平面視形状は、突き合わせ接続した一对のフェルール35、35とほぼ一致している。図1に示すように、内部ハウジング23の長手方向一端部には連通口34を開口し、他端部には光ファイバ26が挿通される光ファイバ口37を開口している。連通口34は光ファイバ口としても機能する。内部ハウジング23は、連通口34を支圧壁32側に向け、光ファイバ口37を挿抜口22外方に向けて、外部ハウジング21内に収納される。

【0015】図3に示すように、内部ハウジング23内

には、それぞれフェルール35を取り出し可能に収納するフェルール収納溝38、39を形成している。これらフェルール収納溝38、39は、内部ハウジング23内で連続している。一方のフェルール収納溝38はフェルール35とほぼ一致する形状であり、光ファイバ口34と連通している。他方のフェルール収納溝39は一方のフェルール収納溝38に対するフェルール35の進退を許容するクリアランス40を有する形状であり、連通口34と連通している。光ファイバ口37の近傍の側壁部41には、挿抜口22にて外部ハウジング21内外に内部ハウジング23を挿抜するためのツマミ42を突設している。図2および図3に示すように、このツマミ42は、内部ハウジング23を外部ハウジング21内に収納した際に、挿抜口22の外方に突出する寸法になっている。なお、ツマミ42は、挿抜口22から突出しない形状とすることも可能であり、この場合には光コネクタ20の小型化が可能になる。また、内部ハウジング23を挿抜口22にて挿抜操作するための構成としては、ツマミ42以外、挿抜口22外から差し込まれる治具と係合する凹部等を採用することも可能である。

【0016】この光コネクタ20によれば、図3に示すように、外部ハウジング21内に内部ハウジング23を収納することで簡便に組み立てることができ、突き合わせ接続状態で内部ハウジング23内に収納した一对のフェルール35を露出させることなく、安定に収納することができる。また、挿抜口22から内部ハウジング23を引き出すだけで、フェルール35を簡便に取り出すことができ、しかも、取り出したフェルール35の再収納も容易である。接続状態の一对のフェルール35、35を光コネクタ20内に収納するには、図1に示すように、外部ハウジング21外で内部ハウジング23内にフェルール35、35を収納し、内部ハウジング23を挿抜口22から外部ハウジング21内に挿入して収納する。連通口34側のフェルール収納溝39に収納するフェルール35から引き出された光ファイバ26は、外部ハウジング21外でフェルール35、35同士の突き合わせ接続後でも、スリット29を通過させることで外部ハウジング21内に簡便に収納できる。これにより、この光コネクタ20は、光ファイバ26先端に組み立て済みのフェルール35を簡便に収納することができ、従来のMPOコネクタ等に比べて組み立て作業性が向上する。光ファイバ口37側のフェルール収納溝38に収納したフェルール35から引き出された光ファイバ26は、光ファイバ口37および挿抜口22に挿通する。挿抜口22は、光ファイバ挿通口としても機能する。なお、コイルスプリング33は、予め光ファイバ26に挿通しておき、内部ハウジング23を外部ハウジング21に挿入する作業でフェルール35とともに一体的に外部ハウジング21内に収納する。光コネクタ20の組み立て後には、着脱自在のカバー等でスリット29を閉塞し

て、粉塵等の侵入を防止することが好ましい。

【0017】図2および図3に示す組み立て状態では、付勢手段33の付勢力が内部ハウジング23内に収納した一対のフェルール35、35間の突き合わせ力として作用するので、両フェルール35の突き合わせにより接続される光ファイバ26、26間に目的の接続損失を確実に確保することができる。なお、付勢手段33の付勢力は、内部ハウジング23の挿抜口22外方への移動がストップ手段31により規制され、一方のフェルール収納溝38に収納したフェルール35が該フェルール収納溝38に臨む側壁部41に押圧されることで、フェルール35、35間の突き合わせ力として作用する。また、ストップ手段31は、内部ハウジング23との係合が解除されない限り内部ハウジング23の挿抜口22外方への移動を規制し、内部ハウジング23に作用する付勢力を負担する支圧壁として機能する。

【0018】光コネクタ20内に収納したフェルール35を取り出すには、ツマミ42を手動操作してストップ手段31を乗り越えさせるようにして、内部ハウジング23を内部ハウジング収納領域21aから外方へ引き出し、フェルール収納溝38、39からフェルール35を取り出す(図3中矢印の動作)。この際、内部ハウジング23がストップ手段31を乗り越えると同時に、付勢手段33の付勢力で内部ハウジング23が挿抜口22外方に押し出されるので、挿抜口22から内部ハウジング23を容易に引き出すことができる。連通口34側のフェルール収納溝39から取り出したフェルール35は、スリット29を介して光ファイバ26も外部ハウジング21の外部へ取り出すことで移動が自由になるので、これにより、切替装置での接続切替や、別の光コネクタへの移設等の作業性が向上する。

【0019】この光コネクタ20は、接続前の片側のフェルール35のみの収納でも、このフェルール35を安定に保護収納することができる。すなわち、連通口34側のフェルール収納溝39のみにフェルール35を収納した内部ハウジング23を外部ハウジング21に収納すると、該フェルール35が付勢手段33の付勢力で内部ハウジング23内に突出した内部突壁43に押し付けられて定位置に保持される。この時、付勢手段33の付勢力が内部突壁43から内部ハウジング23に伝達されるので、内部ハウジング23も付勢力によってストップ手段31に押し付けられて内部ハウジング収納領域21a内で移動すること無く安定に収納される。したがって、光コネクタ20に振動が加えられても前記フェルール35は外部ハウジング21内の定位置に安定に収納され、光コネクタ20内部で内外ハウジング21、23との接触等により傷付くといった心配が無い。一方、光ファイバ口37側のフェルール収納溝38にフェルール35を収納した内部ハウジング23を外部ハウジング21に収納すると、フェルール収納溝38自体がフェルール35

の移動を規制して、フェルール35を安定に収納することができる。この時、連通口34側のフェルール収納溝39に、フェルール35と同等の形状に形成したダミー部品を挿入すると、外部ハウジング21内での内部ハウジング23の移動を付勢手段33の付勢力を利用して規制できるので、連通口34側のフェルール収納溝39のみにフェルール35を収納した場合と同様の効果が得られる。

【0020】前記光コネクタ20は、外部ハウジング21と、内部ハウジング23と、付勢手段33の3部品によってフェルール35、35の突き合わせ接続状態を維持して収納する構成であるので、部品点数が少なく低コスト化できるとともに、組み立て、分解が容易であり、光ファイバ26同士の接続や接続切替等の作業を簡便に行うことができる。組み立て、分解が容易であることは、フェルール35の清掃等の作業性を向上する。また、小型化が容易であり、しかも外周壁28同士を当接させると複数の外部ハウジング21を縦横に隙間無く接続することができるので、実装密度を大幅に向上することができる。また、光コネクタ20は、余長収納ケース等の余長収納部を有する装置に実装すると、装置内外の光ファイバ26同士の接続や接続切替等の作業性を向上することができる。この場合、挿抜口22を装置外側、光ファイバ挿通口27を装置内側として外部ハウジング21を装置に実装する。

【0021】なお、外部ハウジング21や内部ハウジング23の形状等は、本実施の形態に限定されるものではなく、各種構成が採用可能であることは言うまでも無い。

【0022】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1記載の光コネクタによれば、筒状の外部ハウジングと、光ファイバを突き合わせ接続可能に成端するフェルールを内側に収納し前記外部ハウジングに挿抜可能に収納されるトレー状の内部ハウジングと、突き合わせ接続状態で内部ハウジング内に収納したフェルール同士間に突き合わせ力を付与する付勢手段とを具備し、外部ハウジングの光ファイバ挿通口に臨ませて内部ハウジングに開口した連通口を介して、外部ハウジングに反力をとった付勢手段を該内部ハウジング内外に連通状態に配置して内部ハウジング内のフェルールを前記光ファイバ挿通口と対向する挿抜口方向に付勢する構成としたことにより、以下のような優れた効果を奏する。

(1) 極めて小型に形成することができ、適宜必要箇所容易に実装することができ、汎用性が高い。また、多数集合させた場合、従来品の光コネクタに比べて実装密度を向上することができる。

(2) 外部ハウジングに対して内部ハウジングを出し入れするだけでフェルールを簡便に収納、取り出しすることができ、フェルールによって成端された光ファイバ同

士の接続や接続切替等の作業性が向上し、作業時間が短縮する。

(3) 別途固定用の部品を設置すること無く、フェルールをそのまま収納することができる。

(4) 部品点数が少なく、構造が単純であるので、製造に有利であり、低コスト化することができる。

【0023】請求項2記載の光コネクタによれば、外部ハウジング内に収納した内部ハウジングが載置される該外部ハウジングの底板と対向する外周壁に、フェルールから引き出された光ファイバが通過可能なスリットを該外部ハウジングの中心軸線に沿って光ファイバ挿通口と挿通口とに連通させて開口し、外部ハウジング内外への前記光ファイバの移動を可能にしたことにより、以下のような優れた効果を奏する。

(5) 先端に光コネクタを組み立て済みの光ファイバを、スリットを通過させることで光ファイバ挿通口と挿抜口とに連通させることができ、光コネクタの組み立ての作業性が向上する。

(6) 光コネクタ内からフェルールを取り出し、さらに、該フェルールに係る光ファイバをスリットを通過させて取り出すことにより、このフェルールの移動が自由になるので、外部ハウジング外でのフェルール同士の接

続、接続切替や、他の光コネクタへのフェルールの移設といった作業が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の光コネクタの実施の形態を示す分解斜視図である。

【図2】 図1の光コネクタを示す平面図である。

【図3】 図1の光コネクタを示す斜視図であり、組み立て状態を示す。

【図4】 従来例の光コネクタを示す図であって、MT形光コネクタを示す分解斜視図である。

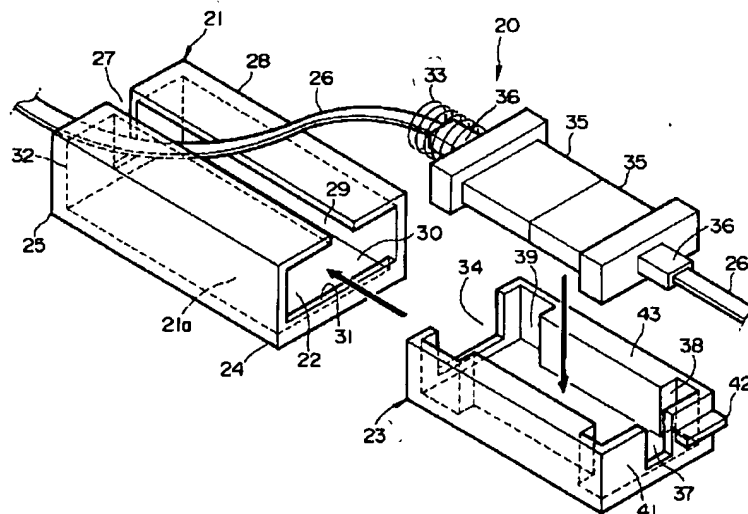
【図5】 従来例の光コネクタを示す図であって、MPOコネクタを示す斜視図である。

【図6】 図5のMPOコネクタの正断面図である。

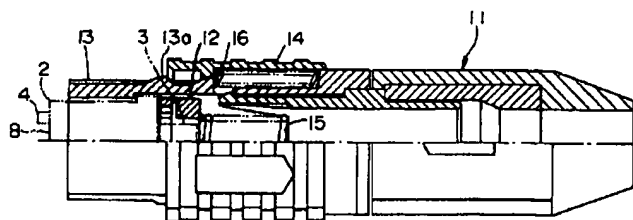
【符号の説明】

20…光コネクタ、21…外部ハウジング、21a…内部ハウジング収納領域、22…挿抜口、光ファイバ挿通口、23…内部ハウジング、24…一端部、25…他端部、26…光ファイバ、27…光ファイバ挿通口、28…外周壁、29…スリット、30…底板、31…ストップ手段(突壁)、33…付勢手段(コイルスプリング)、34…連通口、35…フェルール(MT形光コネクタフェルール)。

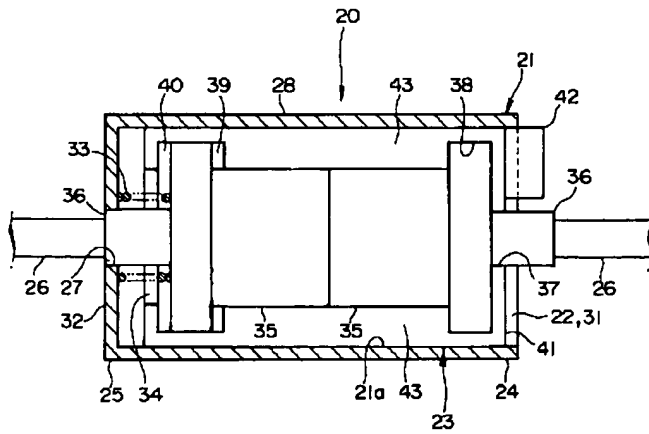
【図1】



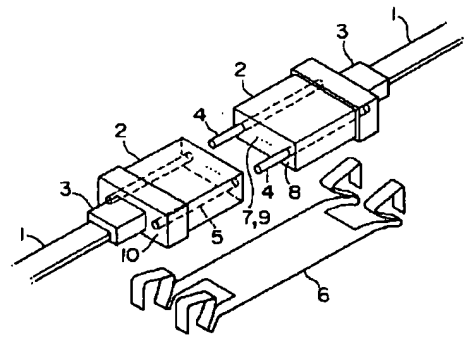
【図6】



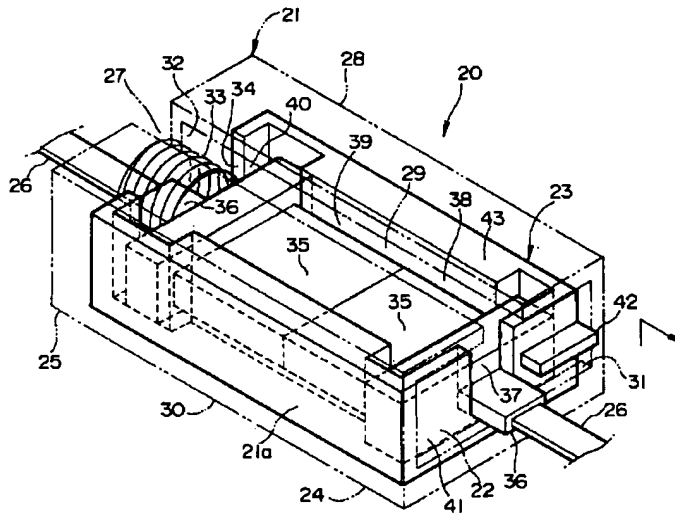
【図2】



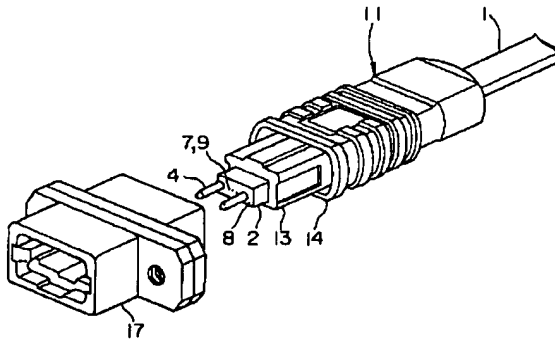
【図4】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 野村 義和

千葉県佐倉市六崎1440番地 株式会社フジ  
クラ佐倉工場内